

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3338689 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 33 38 689.7
㉑ Anmeldetag: 25. 10. 83
㉒ Offenlegungstag: 9. 5. 85

⑤ Int. Cl. 3:
A01 N 25/32
A 01 N 37/36
A 01 N 43/08
C 05 F 11/00

DE 3338689 A1

㉓ Anmelder:

Köhler, Valentin, Dr.med., 8702 Gerbrunn, DE;
Köhler, Julian, 8721 Schwebheim, DE; Seignette,
Franz Leo, Beverwijk, NL

㉔ Vertreter:

Weber, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Seiffert, K.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

㉕ Erfinder:

Köhler, Valentin, Dr.med., 8708 Gerbrunn, DE;
Köhler, Julian, 8721 Schwebheim, DE

Behördeneigentum

㉖ Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten

Zur Kompensation von Schadstoffwirkungen und zur
Wachstumsförderung bei Pflanzen werden Uronsäuren und/
oder deren Derivate verwendet.

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

Dr. Dieter Weber
Klaus Seiffert

3338689

Patentanwälte

Dipl.-Chem. Dr. Dieter Weber · Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
Postfach 6145 · 6200 Wiesbaden

D-6200 Wiesbaden I

Gustav-Freytag-Straße 25
Telefon 0 61 21 / 37 27 20
Telegrammadresse: Willpatent
Telex: 4-186247

Postscheck: Frankfurt/Main 67 63-602
Bank: Dresdner Bank AG, Wiesbaden.
Konto-Nr. 27680700 (BLZ 510 80060)

Datum 24. Oktober 1983

W/st

1 Dr. Valentin Köhler,
8702 Gerbrunn, Gieshügeler Str. 65

5 Julian Köhler,
8721 Schwebheim, Karl-Oppel-Str. 10

Franz Leo Seignette,
NL-Beverwijk, Warande 3

10

Verwendung von Uronsäuren
und/oder deren Derivaten

15

P a t e n t a n s p r ü c h e

20

1. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten zur Kom-
pensation von Schadstoffwirkungen und zur Wachstumsförderung
bei Pflanzen.

25

2. Verwendung von Glucuronsäure und/oder Glucurono- γ -lacton
nach Anspruch 1.

BAD ORIGINAL
COPY

- 1 3. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten in wässriger Lösung nach Anspruch 1 und 2.
4. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten nach
- 5 Anspruch 3 in einer Konzentration von 0,01 bis 1,0 Gew.-%.
5. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten nach Anspruch 1 bis 4 in einer Tagesdosis von 0,5 bis 5 g je Pflanze.
- 10
6. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten zusammen mit für das Pflanzenwachstum essentiellen anorganischen Salzen nach Anspruch 1 bis 5.
- 15
7. Verwendung nach Anspruch 6 in einem Gewichtsverhältnis von Uronsäuren bzw. deren Derivaten zu anorganischen Salzen von 1:0,1 bis 500, vorzugsweise von 1:0,5 bis 50.
8. Verwendung von Uronsäuren und/oder deren Derivaten zusammen mit einem organischen Pflanzendüngemittel oder einem Zucker nach Anspruch 1 bis 7.
- 20
9. Verwendung nach Anspruch 8 in einem Gewichtsverhältnis von Uronsäuren bzw. deren Derivaten zu organischem Düngemittel bzw. Zucker von 1:10 bis 2500, vorzugsweise von 1:100 bis 1000.
- 25

30

35

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1

Verwendung von Uronsäuren
und/oder deren Derivaten

- 5 Schadstoffe in Luft und Boden beeinträchtigen offenbar die wesentlichen Funktionen des Pflanzenaufbaus und Pflanzenstoffwechsels, so daß es durch Schadstoffeinwirkungen, wie relativ hohe Konzentrationen an Schwefeldioxid, Stickoxiden oder Ozon in der Luft zu Pflanzenvergiftungssymptomen kommt, 10 die den Pflanzenwuchs stören. Anzeichen hierfür sind eine Wachstumshemmung, insbesondere in den Baumkronen und den stammnahen Ästen. Äste und Stamm zeigen bizarre Verkrümmungen, spärliche Neutriebe, Farbstoffverlust und schwächere Äste. Aufwärtsstrebende Äste sinken nach unten, Wildwuchs 15 entsteht, Nadeln und Blätter verfärben sich vorzeitig und fallen zu früh ab. Die Pflanzen werden anfällig gegen Schädlinge, wie Pilze und Insekten, da ihre Widerstandsfähigkeit gegen solche Schädlinge abgenommen hat. Eine typische Erscheinung solcher Pflanzenvergiftungen durch Schadstoffeinwirkung ist das insbesondere in der Nähe von Industriegebieten und Großfeuerungsanlagen auftretende Waldsterben. 20

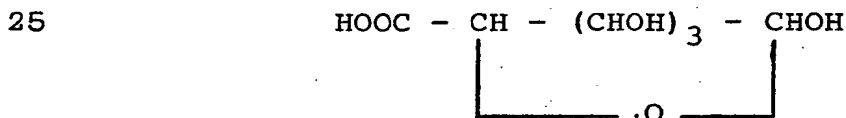
Der Mechanismus der Schadstoffeinwirkung auf die Pflanze ist bislang noch nicht geklärt, während man eine Reihe von Schadstoffquellen kennt. In jüngster Zeit wurde durch gesetzliche Bestimmungen versucht, die Schadstoffentwicklung zu reduzieren. Zum Tragen kommen die gesetzlichen Bestimmungen aber erst in etlichen Jahren, in welcher Zeit die Pflanzenschädigungen weiter fortschreiten. Außerdem sind große Teile des 30 Waldes bereits so stark angegriffen, daß ohne wirkungsvolle Regenerierungsmaßnahmen selbst bei Reduzierung der Schadstoffeinwirkung in der Zukunft mit einem Abgang eines wesentlichen Teils der angegriffenen Bäume gerechnet werden muß. Wirksame Mittel zur Regenerierung der der Schadstoffe angegriffenen Pflanzen und zur prophylaktischen Behandlung der 35 Pflanzen gegen die durch Schadstoffeinwirkung hervorgerufenen Symptome sind bisher nicht bekannt.

- 1 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe bestand somit
darin, Mittel zur prophylaktischen und/oder curativen Kom-
pensation von Schadstoffeinwirkungen zu bekommen, um künf-
tige Pflanzenschädigungen durch Umweltbelastungen weitgehend
5 zu reduzieren und bereits durch Schadstoffe geschädigte
Pflanzen zu regenerieren.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß zur Kompensation von
Schadstoffwirkungen und zur Wachstumsförderung bei Pflanzen
10 Uronsäuren und/oder deren Derivate verwendet werden können.

Uronsäuren kommen in der belebten Natur, wie in Faser- und
Schleimstoffen, wie Harzen und Pflanzen vor. Sie sind orga-
nische Säuren, die sich von Sacchariden durch Oxidation der
15 endständigen, primären Alkoholgruppen, $-CH_2OH$, herleiten.
Besonders bevorzugt sind die solchermaßen oxidierten Deri-
vate von Monosacchariden, besonders von Hexosen, wie Glucu-
ronsäure, Galacturonsäure oder Mannuronsäure, doch kommen
ebenfalls auch andere Uronsäuren, wie Hyaluronsäure, in Be-
20 tracht.

Entsprechend der obigen Definition besitzt somit die Glucu-
ronsäure die Formel



Diese wird in der Leber durch Oxidation von Glucose gebildet
30 und führt durch chemische Bindung an schädlich wirkende Stoff-
wechselprodukte im Säugetierorganismus unter Bildung von
Glucuroniden zu einer beschleunigten Ausscheidung dieser
Stoffwechselprodukte durch die Nieren. Als körpereigener
Stoff ist die Glucuronsäure ungiftig, und auch bezüglich
35 anderer Uronsäuren sind keine toxischen Wirkungen bekannt.

Besonders bevorzugt bei der erfindungsgemäßen Verwendung
ist die Glucuronsäure, besonders D-Glucuronsäure, oder ein

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

- 1 Derivat derselben, wie insbesondere Glucurono- γ -lacton.

Die Wirkung von Uronsäuren und deren Derivaten in verschiedener Hinsicht auf den Säugetierorganismus ist bekannt. Weiterhin ist bekannt, daß Uronsäuren antimikrobielle Eigenschaften besitzen. Eine Wirkung auf den Pflanzenstoffwechsel, die Regenerationsfähigkeit von Pflanzen und das Pflanzenwachstum sind jedoch bisher unbekannt.

- 10 Als Derivate der Uronsäure sind vornehmlich die entsprechenden Lactone zu nennen. Andere Derivate, die erfindungsgemäß verwendet werden können, sind die Säureamide, wie Glucuronsäureamid, Glacturonsäureamid oder Mannuronsäureamid, sowie die Salze und Ester dieser Säuren. Als Salze kommen all jene
15 in Betracht, deren Kationen eine schädliche Wirkung auf die Pflanze ausüben, wie Alkalisalze, Erdalkalisalze, Eisen- oder Kupfersalze. Über die Verwendung der Salze der Uronsäuren können der Pflanze gleichzeitig wichtige Spurenelemente zugeführt werden.

20

Als Ester der Säuren kommen solche beliebiger esterbildende Alkohole in Betracht, wie insbesondere die Ester einwertiger Alkohole mit 1 bis 10, vorzugsweise 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, insbesondere der Äthylester. Aus Wirtschaftlichkeits-
25 gründen aber sind die freien Säuren, Lactone und Salze bevorzugt.

Bei der erfindungsgemäßen Verwendung können die Uronsäuren oder deren Derivate als Trockensubstanz im Pflanzenbereich
30 auf den Boden gestreut werden, wo sie durch Regenwasser gelöst zu dem Wurzelsystem der Pflanze gelangen. Bevorzugt ist es aber, die Uronsäuren oder deren Derivate in wässriger Lösung oder Suspension zu verwenden und mit dieser die Pflanzen zu besprühen oder im Wurzelbereich zu gießen. Vorzugs-
35 weise werden die Uronsäuren und deren Derivate durch das Wurzelsystem von der Pflanze aufgenommen.

Mit den erfindungsgemäß verwendeten Uronsäuren und deren

1 Derivaten, insbesondere Glucuronsäure und/oder Glucurono-
-lacton, wird die durch Schadstoffeinwirkung verursachte
Schädigung der Pflanze je nach Stärke der Schädigung in we-
nigen Wochen zum Stillstand gebracht, und sodann setzt eine
5 Regenerierung der Pflanze ein. Hängende Äste richten sich
wieder auf, es kommt zu neuen Trieben mit Nadeln oder Blät-
tern, stammnähe Äste werden wieder benadelt, an bereits
nadellosen Ästen entstehen neue Triebe, braune Nadeln be-
ginnen wieder grün zu werden, die Nadelgröße nimmt im Ver-
10 gleich zu den vorausgehenden Jahren um ein Drittel zu. Die
Nadeln bekommen ein wachsglänzendes Aussehen. Das Größen-
und Breitenwachstum der Pflanze bekommt einen deutlichen
Zuwachs. Flechten an Stamm und Ästen verschwinden und tre-
ten nicht mehr auf. Dies zeigt, daß die Pflanze ihre Wider-
15 standskraft gegen Pflanzenschädlinge zurückerlangt hat.

Je nach Pflanzenart und Pflanzengröße ist die zu verwenden-
de Tagesdosis unterschiedlich zu bemessen. Eine bevorzugte
Tagesdosis liegt bei 0,5 bis
20 5 g je Pflanze. Beispielsweise erhalten 5 m hohe Bäume täg-
lich 1 g Glucuronsäure oder Glucurono- γ -lacton.

Die in wässriger Lösung zu verwendende Konzentration liegt
zweckmäßig bei 0,01 bis 1,0 Gew.-%. Beispielsweise erwies
25 sich eine Lösung von 1 g Glucuronsäure oder deren Lacton
in 10 l Leitungswasser als brauchbar. Bei stärkeren Schädi-
gungen können die Konzentrationen im oberen Teil des genann-
ten Bereiches liegen. In jedem Fall aber ist ersichtlich,
daß die Wirkung der Uronsäuren oder deren Derivaten bei der
30 erfindungsgemäßen Verwendung auf die Pflanzenregenerierung
und das Pflanzenwachstum selbst bei Konzentrationen deutlich
in Erscheinung treten, die bisher bei diesen Verbindungen
keinerlei Wirkung, insbesondere keine antimikrobielle Wirkung
und keine Hemmung der β -Glucuronidase ergaben. Abgesehen
35 davon, daß der Effekt der Uronsäuren und deren Derivate auf
den Pflanzenstoffwechsel und das Pflanzenwachstum überhaupt
überraschend ist, ist darüberhinaus besonders überraschend,
daß die Wirkung mit solch kleinen, wie den oben angegebenen

BEST AVAILABLE COPY

1 Konzentration eintritt.

Besonders günstig ist es, die Uronsäuren oder deren Derivate in Kombination mit anorganischen Salzen, die essentiell für das Pflanzenwachstum sind, und/oder mit organischen Düngemitteln oder Zuckern zu verwenden. Diese Kombinationen ergeben einen synergistischen Effekt, der zu einer überraschenden Steigerung der Wirkung der Uronsäuren und deren Derivate führt und damit deren Konzentration weiter vermindern läßt. Bestimmte Mikroorganismen im Boden können die Zucker wahrscheinlich in Uronsäuren umwandeln.

Als anorganische Salze kommen beispielsweise Magnesium-, Kalium-, Kalzium-, Eisen- oder Kupfersalze sowie Phosphate in Betracht. Zweckmäßig liegt das Gewichtsverhältnis von Uronsäuren oder deren Derivaten zu solchen anorganischen Salzen im Bereich von 1:0,1 bis 500, vorzugsweise im Bereich von 1:0,5 bis 50.

Als organische Düngemittel, die zweckmäßig in Verbindung mit den Uronsäuren oder deren Derivaten eingesetzt werden, kommen beispielsweise Huminsäure, Fumarsäure, kleingehäckselte Baumrinde, Algen, Kaffeesatz, Guano und Regenwürmermist in Betracht. Zweckmäßig ist es, ein Gewichtsverhältnis von Uronsäuren oder deren Derivaten zu solchen organischen Düngemitteln bzw. Zuckern im Bereich von 1:10 bis 2500, vorzugsweise im Bereich von 1:100 bis 1000 zu wählen. Als Zucker kann beispielsweise Glucose verwendet werden.

Die beanspruchte Verwendung dient selbstverständlich nicht nur der Wiederbelebung oder Regenerierung bereits geschädigter Pflanzen, sondern auch der vorbeugenden Schädigungsbekämpfung sowie der Wachstumsförderung gesunder Pflanzen. Beispielsweise wurde beobachtet, daß Pappeln innerhalb von 6 Monaten bei einer Behandlung mit 1 g Glucurono- γ -lacton in 10 l Wasser pro Tag eine Größe erreichten, die unbehandelte Pappeln erst nach 1 1/2 Jahren erreichten. Ähnliche Feststellungen wurden bei der Behandlung von Akazien, aber

1 auch von Topfpflanzen, wie Geranien, gemacht.

Beispiel

5 Eine Behandlungslösung wurde durch Auflösen von 1,0 g Glucurono- γ -lacton in 10 l Leitungswasser hergestellt. Dieser Lösung wurden 0,5 g Magnesium-, Kalium- und Kalziumchlorid sowie 0,5 g Huminsäure und Fumarsäure zugesetzt.

10 Geschädigte Bäume von über 5 m Höhe wurden täglich mit diesen 10 l der Behandlungslösung gegossen.

Bei anderen Bäumen dieses Zustandes wurden wöchentlich einmal im Wurzelbereich ein bis zwei Handvoll organisches Düngemittel, wie Regenwürmermist als Piton der Firma Voorschoten, Niederlande, Guano oder feingehäckselte Baumrinde mit jeweils einem Gehalt von 0,1 bis 0,2 g (pro Handvoll) festen Glucurono- γ -lactonpulvers aufgestreut. Diese Mischung gelangte durch Regenwasser oder in Trockenperioden durch Be-

20 feuchten des Bodens zu den Pflanzenwurzeln.

In beiden Fällen wurden im Vergleich mit unbehandelten Bäumen des gleichen Zustandes die Äste tragfähiger und im letzten Drittel ihrer Länge kräftiger aufgerichtet. Größe- und Breitenwachstum erfolgte früher, es trat ein deutlicher Regressionsstop ein. Es entstanden zahlreiche und kräftige neue Triebe, die am Stamm und den Ästen vorhandenen Flechten verschwanden.

30

35



12/11